

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-098951

(43)Date of publication of application : 05.04.2002

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02F 1/1343

(21)Application number : 2000-289389

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 22.09.2000

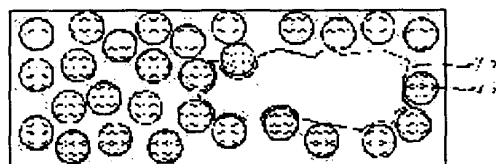
(72)Inventor : FUJIOKA TAKAYUKI
SHIGENO NOBUYUKI

(54) SEMI-TRANSMITTING TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress the reduction of contrast due to reflective characteristics of the boundary part of a reflecting part and a transmitting part, especially reduction in contrast against external light made incident from a specified direction, as to a semi-transmitting type liquid crystal display device having a diffuse reflection electrode having surface ruggedness on the reflecting part of a pixel and having a transparent electrode in the transmitting part of the pixel.

SOLUTION: In the semi-transmitting type liquid crystal display device, having the diffuse reflection electrode 10 having surface ruggedness in the reflecting part R of the pixel and having the transparent electrode in the transmitting part T, a side, which is not parallel with any of the sides forming the effective screen frame or the pixel pattern of a liquid crystal display panel, is provided in an aperture pattern of the diffuse reflection electrode 10, corresponding to the transmitting part T of the pixel.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-98951
(P2002-98951A)

(43) 公開日 平成14年4月5日(2002.4.5)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル [*] (参考)
G 0 2 F 1/1335	5 2 0	G 0 2 F 1/1335	2 H 0 9 1
1/1343		1/1343	2 H 0 9 2

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-289389(P2000-289389)

(22) 出願日 平成12年9月22日(2000.9.22)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 藤岡 隆之

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 重野 信行

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100095588

弁理士 田治米 登 (外1名)

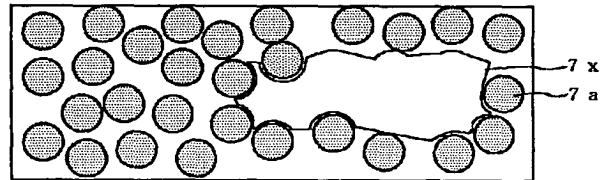
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半透過型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 画素の反射部に表面凹凸が形成された拡散反射電極を有し、画素の透過部に透明電極を有する半透過型液晶表示装置において、反射部と透過部の境界部の反射特性に起因するコントラストの低下、特に、特定方向から入射する外光に対するコントラストの低下を低減させる。

【解決手段】 画素の反射部Rに表面凹凸が形成された拡散反射電極10を有し、透過部Tに透明電極を有する半透過型液晶表示装置において、画素の透過部Tに対応した拡散反射電極10の開孔パターンに、液晶表示パネルの有効画面枠又は画素パターンを形成するいずれの辺とも非平行な辺を設ける。



【従来の技術】従来、反射型と透過型の双方の液晶表示機能を備えた半透過型液晶表示装置としては、透過機能

【0007】次に、画素の透過部Ｔの透明電極を形成する透明導電膜９をスパッタ法等を用いて成膜する。この

3

透明導電膜 9 はドレイン電極 D_1 とコンタクトホール H_3 によって接続する (図 5 (g))。そして、画素の反射部 R に Al、Ag 等の反射率の高い金属膜を成膜し、フォトリソグラフィを用いてパターンニングすることにより拡散反射電極 10 を形成する (図 5 (h))。

【0008】こうして、駆動側 TFT 基板が完成する。この TFT 基板と、カラーフィルタと透明電極が形成された対向基板とに配向膜を塗布し、配向処理を行い、双方の基板が適当なギャップを保つようにギャップ材を使用して双方の基板をシール材で貼り合わせ、液晶を注入し、封止することにより液晶表示パネルが得られる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図 7 に示したようなパターン of フォトマスク 20 を使用して第 1 のフォトレジスト層 7 をパターンニングすると、図 8 に示すように複数の柱状体 7a が形成されるが、このうち、反射部 R と透過部 T の境界部にかかる柱状体 7b は、ステッパーの解像度の点から柱状体の高さがつぶれた形状になり、このつぶれた柱状体 7b 上に形成された拡散反射電極 10 は、図 9 に示すように、広い範囲で平坦な傾斜構造となる。したがって、つぶれていない柱状体 7a 上に形成された拡散反射電極 10 が、そこに入射した外光 L を十分に拡散させるのに対し、反射部 R と透過部 T の境界部の平坦な拡散反射電極 10 は、外光 L を十分に拡散させることなく強く反射する。また、この反射部 R と透過部 T の境界部では、拡散反射電極 10 が平坦につぶれているので液晶セルのセルギャップが本来の大きさからずれ、リタデーションが不適切なものとなる。このため、画像のコントラストが低下し、特に、黒表示時にコントラストの低下が著しいという問題が生じている。

【0010】通常、半透過型液晶表示装置では、図 11 に示すように、長方形の液晶表示パネル 30 の有効画面枠内に長方形の画素 31 が縦横に配列され、各画素内に反射部 R として拡散反射電極 10 が設けられ、拡散反射電極 10 内に透過部 T として長方形の開口パターンが開口しており、この開口パターンを構成する各辺が液晶表示パネル 30 の有効画面枠又は画素パターンを構成する辺と平行になっている。一方、図 10 に示すように、液晶表示パネル 30 に形成された反射画像を観察する時には、観察者の斜め上方から液晶表示パネル 30 に入射する外光 L が多く利用される。この場合、拡散反射電極の開口パターンの下辺は水平方向をとる。また、拡散反射電極の開口パターンの開口部の下辺は前述のように平坦な傾斜構造をなしている。このため、この拡散反射電極の水平方向に延びた平坦部分で、観察者の斜め上方からの外光は、極めて強く反射されることとなる。よって、従来の半透過型液晶表示装置では、観察者の斜め上方から液晶表示パネルに入射する外光に対して、特に、コントラストの低下が著しくなっている。

4

【0011】このような問題に対し、本発明は、画素の反射部に表面凹凸が形成された拡散反射電極を有し、画素の透過部に透明電極を有する半透過型液晶表示装置において、反射部と透過部の境界部の反射特性に起因するコントラストの低下、特に、特定方向から入射する外光に対するコントラストの低下を低減させることを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明者は、画素の反射部に表面凹凸が形成された拡散反射電極を有し、画素の透過部に透明電極を有する半透過型液晶表示装置において、画素の透過部に対応した拡散反射電極の開口パターンの構成辺として、液晶パネルの有効画面枠又は画素パターンを形成するいずれの辺とも非平行となる辺を形成すること、特に、図 10 のように液晶表示パネルの画像を観察したときに、観察者の斜め上方からの外光が観察者に向けて直接的に反射されないように、拡散反射電極の開口パターンの下辺が水平方向と非平行になるように形成することにより、反射部と透過部の境界部の反射特性に起因するコントラストを改善できることを見出した。

【0013】即ち、本発明は、画素の反射部に表面凹凸が形成された拡散反射電極を有し、画素の透過部に透明電極を有する半透過型液晶表示装置であって、画素の透過部に対応した拡散反射電極の開口パターンが、液晶パネルの有効画面枠又は画素パターンを形成するいずれの辺とも非平行な辺を有する半透過型液晶表示装置を提供する。特に、この半透過型液晶表示装置において、液晶表示パネルの画像観察時に、拡散反射電極の開口パターンの下辺が水平方向と非平行である態様を提供する。

【0014】また、本発明は、画素の反射部に表面凹凸が形成された拡散反射電極を有し、画素の透過部に透明電極を有する半透過型液晶表示装置の製造方法であって、基板上にフォトレジスト層を形成し、そのフォトレジスト層をフォトリソグラフィでパターンニングすることにより、フォトレジストに複数の柱状体と、画素の透過部に対応した開口パターンとを形成する工程、及びパターンニングしたフォトレジスト層上に金属膜を形成し、その金属膜に画素の透過部に対応した開口パターンを形成することにより拡散反射電極を形成する工程を含む製造方法であって、フォトレジストの開口パターン及び金属膜の開口パターンとして、液晶パネルの有効画面枠又は画素パターンを形成するいずれの辺とも非平行な辺を有する開口パターンを形成する方法を提供する。特に、この製造方法において、液晶表示パネルの画像観察時に、フォトレジストの開口パターン及び金属膜の開口パターンの下辺が水平方向と非平行になるように形成する態様を提供する。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ、本発明

の一例を詳細に説明する。なお、各図中、同一符号は、同一又は同等の構成要素を表している。

【0016】本発明の半透過型液晶表示装置は、開口パターンを有する拡散反射電極を以下に説明するようにパターンニングして形成する以外、画素の反射部に拡散反射電極を有し、画素の透過部に透明電極を有する従来の半透過型液晶表示装置と同様に製造することができる。例えば、本発明の半透過型液晶表示装置では、その駆動側 TFT 基板の製造にあたり、透明基板 1 に TFT を形成し、層間絶縁膜 5 を形成し、ソース電極 S_1 、信号配線

及びドレイン電極 D_1 を形成する工程（図 5（a）～（c））までは、図 5 に示した従来法と同様とすることができる。

【0017】その後、基板 1 上に第 1 のフォトレジスト層 7 を形成し、その第 1 のフォトレジスト層 7 をフォトリソグラフィでパターンニングすることにより、第 1 のフォトレジスト層 7 に、複数の柱状体 7 a と、画素の透過部 T に対応した開口パターンを形成することも、それらの形成自体は図 5 に示した従来法と同様である（図 5（d）、（e））。

【0018】しかしながら、本発明においては、第 1 のフォトレジスト層 7 の開口パターンとして、液晶パネルの有効画面枠又は画素パターンを形成するいずれの辺とも非平行な辺を有するパターンを形成する。より具体的には、当該の液晶表示装置が、通常の使用状態で図 10 に示すように、液晶表示パネル 30 を鉛直に立てた状態で観察されるものである場合、液晶表示パネル 30 の画像観察時に拡散反射電極の開口パターンの下辺が水平方向と非平行となるように、図 4 に示すように、拡散反射電極の開口パターンの下辺に対応する、第 1 のフォトレジスト層の開口パターンの下辺 7 x を折れ線にし、開口パターンを全体としてホームベース状にする。この他、下辺 7 x の形状は、任意の折れ線、曲線等とすることができる。このように開口パターンを折れ線、曲線等から形成しても、透過部 T と反射部 R の境界部にかかる柱状体 7 b はつぶれた形状となり、この上に形成される拡散反射電極は平坦な傾斜構造をとることになるが、その平坦面が液晶表示パネル 30 の画像観察時に水平方向を向かないので、観察者の斜め上方からの外光が観察者に向かって強く反射することを防止できる。

【0019】なお、本発明において、第 1 のフォトレジスト層 7 の開口パターンを構成する辺のうち、折れ線、曲線等に形成する辺は、上述のように液晶表示パネル 30 を鉛直に立てた場合に、下辺となるものに限られず、当該液晶表示パネルの使用態様に応じて適宜定めることができる。したがって、本発明は、第 1 のフォトレジスト層 7 の開口パターンを形成する辺の少なくとも一つが、液晶パネルの有効画面枠又は画素パターンを形成するいずれの辺とも非平行である場合を包含する。

【0020】また、開口パターンの下辺 7 x に、液晶パ

ネルの有効画面枠又は画素パターンを形成する辺に対して非平行な辺を形成するにあたり、下辺 7 x の形状としては、図 2 に示すように、柱状体 7 a の凸部間の間隙に沿った曲線とし、この柱状体 7 a 上に形成される拡散反射電極 10 の開口パターンの下辺が、拡散反射電極 10 の表面凹凸の凸部間の間隙に沿った曲線となるようにすることが特に好ましい。これにより、この曲線に沿った部位では、つぶれた形状に形成される柱状体 7 b がなくなり、第 1 のフォトレジスト層 7 上に形成される拡散反射電極 10 の開口パターンの境界部が平坦な傾斜構造となることを防止できる。したがって、図 3 に示すように、この境界部の反射電極 10 に入射する外光を良好に拡散させ、液晶表示パネルの拡散反射率を向上させることができ、また、反射部における液晶表示セルのセルギャップも当初の設定通りに形成することができるので、コントラストを向上させることができる。

【0021】本発明において、第 1 のフォトレジスト層 7 の開口パターンに、液晶表示パネルの有効画面枠又は画素パターンを形成する辺に対して非平行な辺を形成するにあたり、図 1 に示すように、開口パターンの下辺 7 x に限らず、開口パターンの全周を非平行な辺とし、この上に形成する拡散反射電極の開口パターンも同様のパターンとすることが好ましい。こうして形成された液晶表示パネルでは、任意の方向から入射する外光に対して、開口パターンの境界部で強い反射が起こることを防止でき、コントラストを一層向上させることができる。

【0022】なお、本発明の半透過型液晶表示装置の製造方法において、第 1 のフォトレジスト層 7 を上述のようにパターンニングした後は、図 5 の従来法と同様に必要に応じて柱状体をなだらかにするために、加熱処理を施しても良く、また、パターンニングした第 1 のフォトレジスト層 7 上に第 2 のフォトレジスト層 8 をさらに積層してもよい（図 5（f））。

【0023】第 1 のフォトレジスト層 7 のパターンニング後には、図 5 の従来法と同様に、透明導電膜 9 を成膜することにより、透過部に透明電極を形成し（図 5（g））、さらに金属膜を成膜し、その金属膜に画素の透過部に対応した開口パターンを形成する（図 5（h））。ただし、金属膜の開口パターンは、その下地になっている上述のフォトレジスト層 7 の開口パターンと同様の開口パターンとする。

【0024】液晶表示パネルは、こうして得られた TFT 基板と、カラーフィルタと透明電極が形成された対向基板とに配向膜を塗布し、配向処理を行い、双方の基板が適当なギャップを保つようにギャップ材を使用して双方の基板をシール材で貼り合わせ、液晶を注入し、封止することにより得られる。

【0025】以上、本発明を、ボトムゲート構造の TFT を画素構造に有する半透過型液晶表示装置について示したが、拡散反射電極の開口パターンを上述のように形

成する限り、トップゲート構造の TFT を画素構造に有する半透過型液晶表示装置にも同様に適用することができる、また、アクティブマトリクス型に限らずパッシブマトリクス型の半透過型液晶表示装置にも適用することができる。

【0026】

【発明の効果】本発明によれば、画素の反射部に表面凹凸が形成された拡散反射電極を有し、画素の透過部に透明電極を有する半透過型液晶表示装置において、反射部と透過部の境界部の反射特性に起因するコントラストの低下、特に、特定方向から入射する外光に対するコントラストの低下を低減させることが可能となる。

【0027】特に、本発明において、拡散反射電極の開口パターンを、拡散反射電極の表面凹凸の凸部間の間隙に沿った曲線から形成する場合には、反射部と透過部の境界部において拡散反射電極に平坦な傾斜構造が形成されないで、コントラストの低下を顕著に防止することができ、さらに、拡散反射率も向上させることができる。また、このような効果は、液晶表示装置の画素の微小化が進むに連れてより効果的に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の製造方法によりパターニングした、第 1 のフォトレジスト層の平面図である。

【図 2】 本発明の製造方法によりパターニングした、第 1 のフォトレジスト層の平面図である。

【図 3】 本発明の製造方法により得られる TFT 基板

の断面図である。

【図 4】 本発明の製造方法によりパターニングした、第 1 のフォトレジスト層の平面図である。

【図 5】 従来の TFT 基板の製造工程図である。

【図 6】 従来の反射型液晶表示装置の製造工程において、第 1 のフォトレジスト層のパターニングに使用するフォトマスクの平面図である。

【図 7】 従来の半透過型液晶表示装置の製造工程において、第 1 のフォトレジスト層のパターニングに使用するフォトマスクの平面図である。

【図 8】 従来の製造方法によりパターニングした、第 1 のフォトレジスト層の平面図である。

【図 9】 従来の TFT 基板の断面図である。

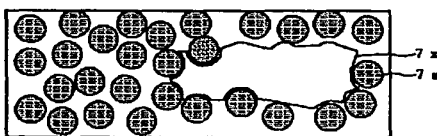
【図 10】 一般的な、液晶表示パネルの観察状態の説明図である。

【図 11】 液晶パネルにおける画素の配列状態の説明図である。

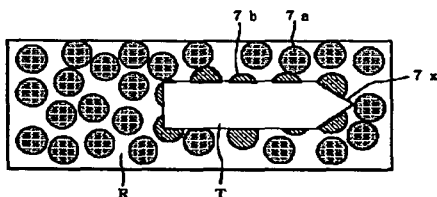
【符号の説明】

1…透明基板、 2…ゲート絶縁膜、 3…ポリシリコン膜、 4…ストップ、 5…層間絶縁膜、 7…第 1 のフォトレジスト層（フォトレジスト層）、 8…第 2 のフォトレジスト層、 9…透明導電膜、 10…拡散反射電極、 20…フォトマスク、 30…液晶表示パネル、 31…画素、 D…ドレイン、 D₁…ドレイン電極、 G…ゲート、 S…ソース、 S₁…ソース電極、 R…画素の反射部、 T…画素の透過部

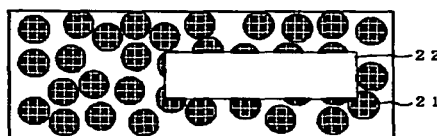
【図 1】



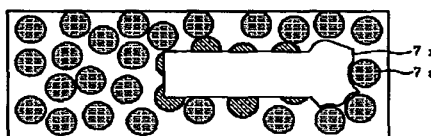
【図 4】



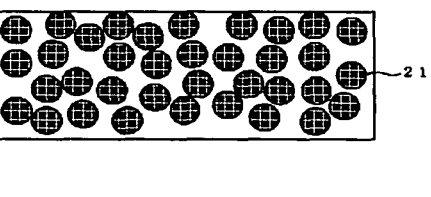
【図 7】



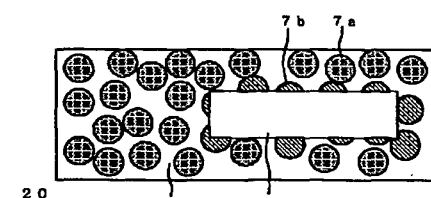
【図 2】



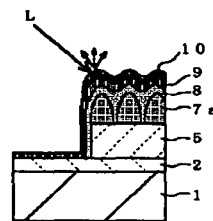
【図 6】



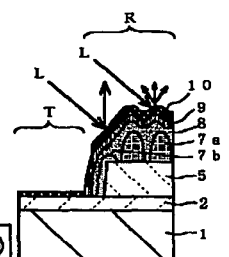
【図 8】



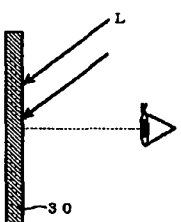
【図 3】



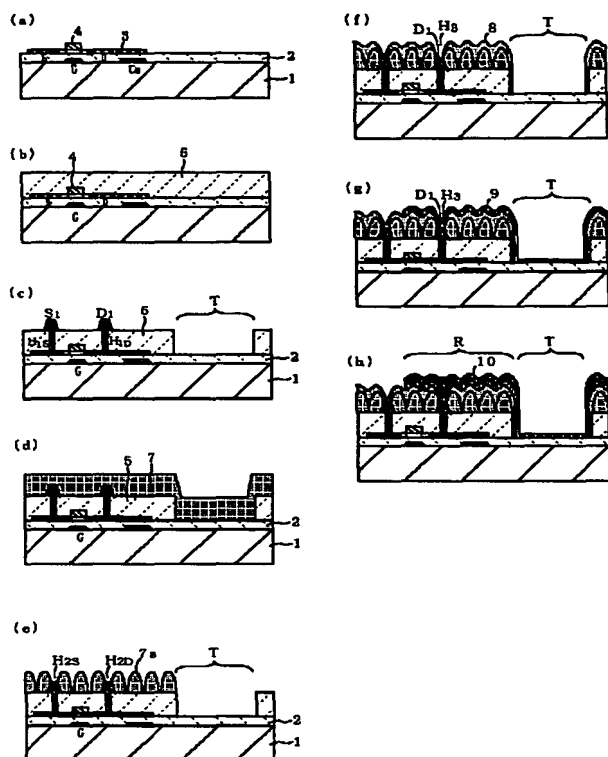
【図 9】



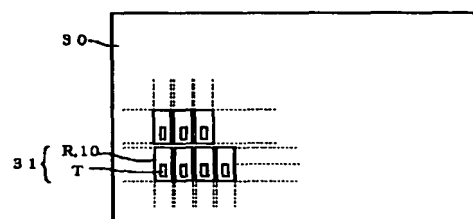
【図 10】



【図 5】



【図 11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H091 FA02Y FA14Z GA02 LA17
 2H092 GA11 GA13 GA29 JA24 JA26
 JA46 KA04 LA06 MA05 MA15
 NA25 PA08